

O'zbekiston

Kompozitsion **M**ateriallar

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali



Узбекский научно-технический и производственный журнал
Композиционные материалы

INDUKSION PECH VA ELEKTR YOY PECHLARIDA PO‘LAT SUYUQLANTIRIB OLISHDA ENERGIYA BALANSI

Saidmaxamadov N.M., Tadjiyev N.X., To‘xtaboyev I.T., G‘aybullayev M.N., To‘rayev A.N.,
Nurdinov Z.B.

Annotatsiya: Butun dunyoda po‘lat suyuqlantirib olishni turli usullardan foydalanib kelinmoqda; konvertor pechlarida po‘lat ishlab chiqarish va elektr yoy pechi hamda induksion pechlarida po‘lat ishlab chiqarish ular orasida ikkita asosiy yo‘nalishdir. Elektr pechlarida po‘lat ishlab chiqarish induksion va elektr yoy pechlarida po‘lat ishlab chiqarishda resurs tejankorlik asosida taqqoslangan.

Kalit so‘zlar: Induksion pech, elektr yoy pechi, energiya balansi, po‘lat quyish.

Kirish. Energiya iste‘molini baholash dunyodagi har qanday po‘lat ishlab chiqaruvchi uchun asosiy qiziqish uyg‘otadi. Energiya balansi har qanday jarayonni o‘rganish uchun birinchi qadamlardan biri hisoblanadi. Energiyadan foydalanishni to‘g‘ri tahlil qilish po‘lat ishlab chiqarish jarayonini yaxshiroq nazorat qilish uchun muhim hisobalanadi. Elektr pechlarida po‘lat ishlab chiqarishda kirish va chiqish energiyalarini aniq tushuntirish jarayoni va uning harakatlantiruvchi kuchlari haqida to‘g‘ri tushuncha beradi.

Dunyo bo‘yicha elektr pechlarida po‘lat ishlab chiqarishning dunyo bo‘yicha o‘rtacha ko‘rsatkichi taxminan 30 % ni tashkil qiladi [1]. Konvertor pechlarida po‘lat ishlab chiqarish taxminan 70 % ulushiga ega bo‘lgan yo‘nalishlardan hisoblanadi. So‘nggi yillarda Xitoy eng ko‘p po‘lat ishlab chiqaruvchi hisoblanadi. U dunyodagi umumiy shixta materiallaridan po‘lat ishlab chiqarishda yuqori o‘rinlarda turadi. Xitoyda po‘latning katta qismi konvertor pechlarida ishlab chiqariladi. Agar po‘lat ishlab chiqarish ma‘lumotlari Xitoydagi o‘rganilsa, konvertor pechida po‘lat ishlab chiqarish va elektr po‘lat ishlab chiqarish nisbati taxminan 53:47 ni tashkil qiladi. Ikkala turdagi pechlarda po‘lat suyuqlantirib ham markaziy nuqtadan atigi 3% ga farq qiladi, bu yerda konvertor pechida po‘lat ishlab chiqarish foizi ko‘proq hisoblanadi.

Elektr pechlarida po‘lat ishlab chiqarish.

Po‘lat ishlab chiqarish uchun elektr energiyasidan foydalanadigan pechlar elektr pechlari deb ataladi. Ushbu pechlar asosan butun dunyo bo‘ylab po‘lat suyuqlantirib olish uchun po‘lat qoldiqlarini qayta ishlash uchun ishlatiladi. Yirik shixta materiallari kamlichi uchun turli mayda shixta materiallari, turli xil qirindilardan ham foydalanib kelinmoqda [2].

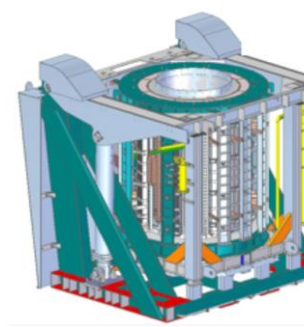
Elektr yoy pechida po‘lat ishlab chiqarish.

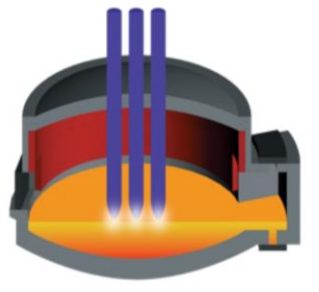
Elektr yoy pechida po‘lat ishlab chiqarishda asosan shixta materiallarini qayta suyuqlantirish orqali olinadi. Elektr yoy pechida uzluksiz quyish orqali asosan uglerodli po‘lat, legirlangan po‘lat, zanglamaydigan po‘lat va boshqalar kabi turli xil po‘latlarni ishlab chiqarish uchun ishlatiladi. Pechning o‘lchamlari bir necha kilogrammdan 250 tonnagacha o‘zgarib turadi. Kichik o‘lchamdagi pechlar quymalar ishlab chiqarish korxonalarida

ko‘proq foydalanib kelinmoqda. Odatda, po‘lat ishlab chiqarish korxonalarida elektr yoy pechini 15 tonna va undan katta hajmdagi pechlardan foydalanilmoqda. Dastlab elektr yoy pechida ikki bosqichli shlak amaliyoti bilan ishladi, ya‘ni dastlab oksidlovchi elementlar orqali shlakni hosil qilish va jarayon oxirida shlak tarkibidagi Fe dan FeO qaytarib olishdan foydalanildi. Ushbu ish sharoitlari yuqori ishlov berish vaqtiga, ishlab chiqarish tezligiga, elektrod sarfini oshirishga, yuqori elektr energiyasini iste‘mol qilishga va boshqa faktorlar inobatga olinadi. Umumiy natija yuqori operatsion xarajatlar hisoblanadi. Elektr yoy pechidagi so‘nggi ishlanmalar orasida Ultra High Power ta‘minoti, kislorodli yoqilg‘isidan foydalanish, ko‘pikli shlak amaliyoti, suyuq metallni yaxshi aralashtirish, elektrodni sovutish, yon devorlar uchun suv bilan sovutilgan panellar va boshqalar kiradi. Elektr yoy pechida po‘lat ishlab chiqarish uchun asosiy futerovkadan foydalanadi. Oksidlovchi shlak bilan asosiy futerovka po‘lat tarkibidagi zararli element bo‘lgan fosforni ma‘lum bir miqdorda tozalash imkonini beradi. Fe va C, Si, Mn kabi boshqa elementlar ham havo tarkibidagi kislorod hisobiga oksidlanadi. Boshqacha qilib aytganda, elektr yoy pechida po‘lat ishlab chiqarish jarayonida qotishma tarkibidagi elementlar miqdori o‘zgaradi. Qotishmani kimyoviy tarkibini me‘yorlash suyuq metall tarkibiga ferroqotishmalar kiritish orqali yaxshilanadi. Demak, elektr yoy pechida po‘lat ishlab chiqarishda kovshdan foydalanish zarur bo‘ladi. Shuni ta‘kidlash kerakki, kimyoviy isitish elektr yoy pechida po‘lat ishlab chiqarishda elektr energiyasini sarfini kamaytiradi [3, 4].

Energiya balansi. Har qanday jarayonni tushunish uchun energiya balansi eng muhimi hisoblanadi. Yillar davomida elektr yoy pechida po‘lat ishlab chiqarish uchun keng qo‘llanildi. Elektr yoy pechida po‘lat ishlab chiqarish uchun juda ko‘p ma‘lumotlar mavjud. Induksion pechida po‘lat ishlab chiqarishda ma‘lumotlar yetarli emas va jarayon haqida tushuncha beruvchi adabiyotlar juda kam hisoblanadi. Shuningdek, induksion pechida kirish va chiqish energiyalari haqida tafsilotlar mavjud emas. So‘nggi yigirma yil ichida induksion uglerodli va konstruksion po‘latlarni suyuqlantirib olish hajmi ortdi.

Elektr po‘lat ishlab chiqarishda energiya balansi (a) induksion pech (b) elektr yoy pechi

				KW/tonna %		
Elektr energiyasi	515	97.2 %		Po‘lat	382.6	72.2 %
				Shlak	22.3	4.2 %
				Gaz chiqishi	14.3	2.7 %
				Transformator	6.4	1.2 %
Qirindidan uchuvchi elementlar	15	2.8 %		Elektr ta‘minoti birligi	24.4	4.6 %
				Induktorda energiyani yo‘qolishi	61.5	11.6
				Issiqlar yo‘qotishlar	18.5	3.5
				a) Jami: 530 KW/tonna		

	KW/tonna %				KW/tonna %	
Elektr energiyasi	397	56.4 %		Po‘lat	350	49.7 %
Uglerod oksidlanishi	153	21.7 %		Shlak	51	7.3 %
Tabiiy gaz yoqilg‘isi	35	5 %		Gaz chiqishi	254	36 %
Metallni oksidlanishi	59	8.4 %		Tom va yon devorlar	45	6.4 %
Qirindidan uchuvchi elementlar	47	6.7 %		Turli xil	4	0.6 %
Elektrod iste‘moli	13	1.8 %		b) Jami: 704 KW/tonna		

Induksion va elektr yoy pechlarida po‘lat ishlab chiqarish uchun odatiy energiya balansi 1 – jadvalda ifodalangan. Ikkala pech uchun ham qayta suyuqlantirish uchun energiya balansi ko‘rsatilgan. Chap tomonda kirish energiyasi, o‘ng tomon esa chiqish energiyasi tasvirlangan. Induksion pechi bo‘yicha ma‘lumotlar induksion pechlar yordamida po‘lat ishlab chiqaradigan ishlab chiqarish korxonalaridan olingan. Taqqoslash bir tonna po‘lat ishlab chiqarish uchun qilingan.

Xulosa. Xulosa qilib aytganda, o‘ziga xos energiya sarfi induksion pechida po‘lat ishlab chiqarishning o‘ziga xos energiya sarfi elektr yoy pechi bilan solishtirganda kamroq ekanligini aniqlandi. Uklusiz quyish orqali uglerodli po‘lat ishlab chiqarishga

kelsak, induksion pechida suyuqlantirib olish iqtisodiy jihatdan samarali echim hisoblanadi. Elektr yoy pechida qayta ishlash qobiliyatini hisobga olgan holda, legirlangan po‘lat va maxsus sifatli po‘lat ishlab chiqarish afzal hisoblanadi. Induksion va elektr yoy pechlari solishtirganda pechlarni hajmi bo‘yicha cheklovlariga ega, chunki induksion pechlarni hamji elektr yoy pechiga nisbatan kichikroq bo‘ladi. Raqamli platformada ishlaydigan zamonaviy induksion pechlarning rivojlanishi natijasida induksion pechlari samaraliroq bo‘lib, zavod quvvati 1 tonnagacha bo‘lgan uglerodli va konstruksion po‘latini ishlab chiqarish uchun elektr yoy pechiga qaraganda afzalroq ekanligi aniqlandi.

ADABIYOTLAR

1. World Steel in Figures 2019, World Steel Association, 2019
2. S.S. Bedarkar, “Refining of Steel Through Induction Furnace – LRF Route: Eldfos Technology”, Steelworld, pp 57 – 62, 2019
3. A.A. Mottahedi and S. Amani, “Using Oxygen Reaction as Electricity Saving in Electric Arc Furnace Steel Making”, Int. J. ChemTech Res., Vol.1, No.1, pp 62 – 70, 2009
4. M.G. Grant, “Principles and strategy of EAF post – combustion”, 58th Electric Furnace Conference, Orlando (USA), pp 2 – 14, 2000

Saidmaxamadov N.M.

Tadjiyev N.X.

To‘xtaboyev I.T.

G‘aybullayev M.N.

To‘rayev A.N.

Nurdinov Z.B.

doktorant, Toshkent davlat texnika universiteti

v.b., dotsent, Toshkent davlat texnika universiteti

tayanch doktorant, Namangan muhandislik – qurilish instituti

tayanch doktorant, Namangan muhandislik – qurilish instituti

o‘qituvchi, Toshkent davlat texnika universiteti

o‘qituvchi, Toshkent davlat texnika universiteti

Saidmaxamadov N.M., Tadjiev N.X., To'xtaboyev I.T., G'aybullayev M.N., To'rayev A.N., Nurdinov Z.B. Induksion pech va elektr yoy pechlarida po'lat suyuqlantirib olishda energiya balansi	74
Kucharov A.A., Yusupov F.M., Yusupov S.Q. Research into the green technology of producing energy based on waste from coal, oil and gas industries	76
Akhmedov A.H., Karimov M.U., Djalilov A.T. Study of physicochemical and mechanical properties of synthesized olein-palmitin plasticized rubber compounds	79
Жумаева Г.Т., Тошев А.Ю., Қодиров Т.Ж. Эластик полимер-адгезивларни олиш ва уларнинг физик-механик ва кимёвий хоссалари тадқиқоти	81

3. Разработка и технология получения композиционных материалов

Курбанкулова М.Б., Пулатова Д.Г., Ахунджанов К.А. Разработка новых ячеистых газобетонов с улучшенными характеристиками	85
Пирматов Э.А., Шодиев А.Н., Темиров К.А., Сафаров Г.Т. Разработка технологии комплексной переработки обожженного молибденового промпродукта: методика исследований и проведения экспериментов	89
Рахимов Х.Ю., Ганиева Х.Б., Абдурахмонова С.П. Разработка эффективных композиционных гидрофобизирующих эмульгирующих материалов на основе местного сырья и отходов производств для получения нефтеэмульсионных буровых растворов	92
Эргашев Н.Э., Абед Н.С., Муродов И.И., Абдукаххаров А.А., Негматов Ж.Н., Бозорбоев Ш.А. Разработка эффективных составов композиционных полиэтиленовых материалов триботехнического назначения для применения в рабочих органах хлопковых машин и механизмов	94
Тургунов А.А., Негматов С.С., Абед Н.С., Негматова К.С., Икрамова М.Э., Солиев Р.Х. Разработка эффективных эпоксисилоксановых композиционных материалов, конструкций и покрытий на их основе	97

4. Прикладные, экономические и экологические аспекты применения композиционных материалов

Yoqubov M.M., Jumayeva X.Yu., Yoqubov O.M., Maksudxo'jayeva M.S. Murakkab mis-porfirlangan rudalar va mis sanoatining shlaklarini flotatsion boyitish xususiyatlari	100
Шакарова Д.Ш., Бегимкулова Ч.К., Собитов М.А., Перри К.С. Золь-гель синтез фиброин/кремнеземного наногибридного адсорбента и его характеристика	104
Рузматова А.Ш., Матчанов Ш.К., Сабинова Ф.Р. Исследование сырьевых материалов для получения алюмосиликатных вяжущих	107
Bobojonov Kh.Sh., Usmanova Kh.U., Smanova Z.A. Study of protolytic properties of organic reagents used in the determination of aluminum and gallium ions in the luminescent method	111
Касымова М.Н., Негматова К.С., Лапасова Ф.А., Ганиева Д.Ф., Бабажанова М.А. Теоретические и практические аспекты крещения белковых волокон и тканей на их основе композициями на основе солей поливалентных металлов и органо-неорганических ингредиентов	114
Туробов Ш.Н., Боймуродов Н.А., Хужакулов А.М. Исследование и анализ перспективных методов извлечения вольфрама из руд в технологии переработки	118
Юсупов У.С., Хасанов У.А., Қурбонов Б.Т., Эргашев М.А. Сульфидли маъдан ва мисли тошқолларни бирга қайта ишлаш технологияси	121

5. Методы исследования, приборов и оборудования композиционных материалов

Nazirov Sh.S., Turayev X.X., Turabov N.T. 7-brom-2-nitrozo-1-oksinaftalin-3,6-disulfokislotasining analitik tavsiflari va uning mis(II) ioni bilan hosil qilgan kompleks birikmasining spektroskopik tahlili	127
Murtazayev A.M., Haydarov I.Q., Yodgorov N.N. Kompozitsion birikmali burg'ilash qorishmalarining quduqlarni burg'ilash jarayoniga ta'sirini baholash	130
Turayeva M.J., Raximov S.B., Smanova Z.A. Kadmiy (II) ionini kadion irea yordamida sorbsion-spektrofotometrik aniqlash	133
Yoqubov M.M., Sunnatov J.B., Yoqubov O.M., Maksudxo'jayeva M.S., Suzeva S.N. Oltin o'z ichiga olgan mineral va texnogen xom ashyoni qayta ishlashning pirometallurgik usuli	136
Tursunova D.R., Mamatkulova S.O. TiO ₂ asosidagi fotokatalitik materiallarning xossalarini spektrofotometrik usulda aniqlash	139
Erbo'tayev D.Sh., Bekpo'latov H.O., Sultanov S.O., Abdullayeva G.H. Bazi noorganik moddalarni x-nurli difraktometri (XRD) yordamida fizik-kimyoviy xossalarini tadqiq qilish	142
Рахимов Х.Ю., Аюпова И.Х., Юсупходжаева Э.Н. Синтез и получение эмульгаторов на основе продуктов дистилляции хлопкового масла соапстока и аминокспиртов	146
Ихтиярова Г.А., Исомитдинова Д.С. Синтез хитозана из подмор пчёл <i>apis mellifera</i> криогенным способом и получение на его основе металлокомплекса хитозан-серебро	148
Ismailova R.M., Rajabova E.B., Ismailov R.I. Polimer kompozitsiyalari bilan ishlov berilgan tabiiy charmning elektron mikrofotolarini tadqiqi	151